

SWITCH DEVICE

Patent Number: JP2002044090
Publication date: 2002-02-08
Inventor(s): TAZOE YASUHIRO
Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ■ JP2002044090
Application Number: JP20000222210 20000724
Priority Number(s):
IPC Classification: H04L12/28; H04B1/74; H04L1/22
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a switch device using the ATM transmission method to realize switching without short break even when the device uses the AAL type 2 protocol.
SOLUTION: In this switch device 11, a transmission-side device 13 encapsulates an OAM packet to be switched to a CPS packet of the AAL type 2 protocol into an ATM capsule after the OAM packet is inserted. On the other hand, a reception-side device 15 detects the inserted position of the OAM packet and performs switching from which the overlapped reception and loss of CPS packets are eliminated by switching current standby systems to each other according to the inserted position.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-44090

(P2002-44090A)

(43) 公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 B 1/74	5 K 0 1 4
H 0 4 B 1/74		H 0 4 L 1/22	5 K 0 2 1
H 0 4 L 1/22		11/20	D 5 K 0 3 0
			C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

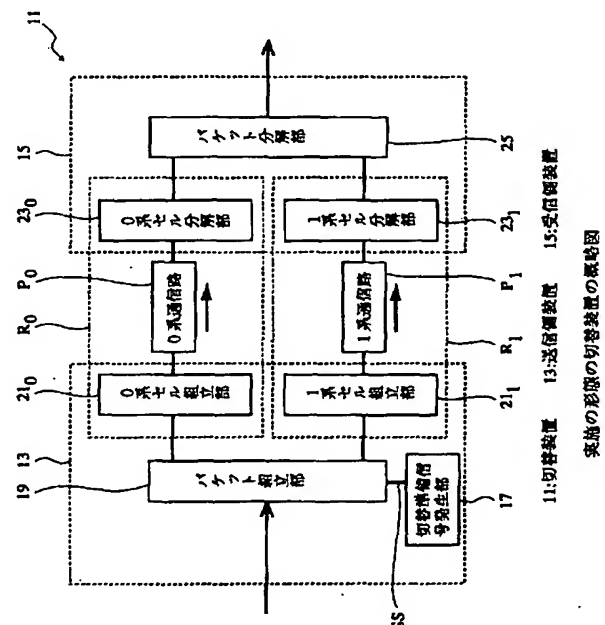
(21) 出願番号	特願2000-222210(P2000-222210)	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22) 出願日	平成12年7月24日(2000.7.24)	(72) 発明者	田副 靖宏 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
		(74) 代理人	100085419 弁理士 大垣 孝
		Fターム(参考)	5K014 AA01 CA01 FA01 5K021 AA06 BB00 BB05 CC11 DD01 EE02 FF03 5K030 GA12 HA10 HB11 JA05 JA06 MD02

(54) 【発明の名称】 切替装置

(57) 【要約】

【課題】 ATM伝送方式による切替装置において、AALタイプ2プロトコルを用いる場合にも無瞬断切替を実現する。

【解決手段】 この切替装置11では、送信側装置13にて、AALタイプ2プロトコルにおけるCPSパケットに切替用のOAMパケットが挿入されたのち、これがATMセルにカプセル化される。一方、受信側装置15にて、このOAMパケットの挿入位置を検出し、この挿入位置によって現用/予備系を切り替えてCPSパケットの重複受信及び損失を無くした切替を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側装置及び受信側装置間に渡って ATM (Asynchronous Transfer Mode) セルをそれぞれ伝送する冗長構成された複数の系における現用系及び予備系ルート間の切替を行う切替装置において、

前記送信側装置には、

現用／予備系ルート間の切替を指示するための切替準備信号を発生させる切替準備信号発生手段と、

前記送信側装置及び前記受信側装置間で受け渡されるべき上位レイヤ可変長データが入力され、該上位レイヤ可変長データを一連のパケットに変換することによりパケットストリームを生成すると共に、前記切替準備信号が入力されると切替位置表示用パケットを生成し、該切替位置表示用パケットを、前記現用／予備系ルートを経由すべき各前記パケットストリームの互いに同一位置に挿入して現用／予備系パケットストリームを出力するパケット組立手段と、

前記現用／予備系パケットストリームが入力され、これらをそれぞれ多重化することにより現用／予備系 ATM セルを組み立てる、冗長構成された複数のセル組立手段とが設けられ、

前記受信側装置には、

前記現用／予備系 ATM セルを分解することにより前記現用／予備系パケットストリームを再生する、冗長構成された複数のセル分解手段と、

再生された前記現用／予備系パケットストリームにおける前記切替位置表示用パケットの挿入位置を検出し、該検出された挿入位置よりも前の前記現用系パケットストリーム及び当該検出された挿入位置よりも後の前記予備系パケットストリームから前記上位レイヤ可変長データを再生するパケット分解手段とが設けられていることを特徴とする切替装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の切替装置において、前記パケット分解手段は、再生された前記現用／予備系パケットストリームを構成する各パケットを順次に格納する現用／予備系記憶領域を有し、検出された前記挿入位置よりも前の前記現用系パケットストリームを前記現用系記憶領域から読み出すと共に、検出された前記挿入位置よりも後の前記予備系パケットストリームを前記予備系記憶領域から読み出すことを特徴とする切替装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の切替装置において、前記パケット分解手段は、前記現用／予備系パケットストリームを構成する各パケットを順次に格納する現用／予備系記憶領域と、前記現用系パケットストリームを前記現用系記憶領域から順次に読み出し、該現用系パケットストリームにおける前記切替位置表示用パケットを検出すると、前記現用系記憶領域からの読み出しを停止し、その後、現用／予備系ルート間を切り替えるための切替信号を発生させる

現用系パケット読出手段と、

前記予備系パケットストリームにおける前記切替位置表示用パケットを検出すると検出された前記挿入位置よりも後の前記予備系パケットストリームの前記予備系記憶領域からの読み出しを準備しつつ待機し、前記切替信号が入力されると当該読み出しを開始する予備系パケット読出手段と前記切替信号が入力されると前記現用／予備系パケット読出手段からの出力経路を選択的に切り替える前記上位レイヤ可変長データを出力する出力選択手段とを有することを特徴とする切替装置。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 に記載の切替装置において、

各前記現用／予備系記憶領域を、ランダム読出が可能な記憶素子で構成したことを特徴とする切替装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の切替装置において、前記 ATM セルの組立及び分解は、複数の前記パケットが単一の ATM セル中に多重化され、かつ複数の ATM セルに渡り分割されて存在し得る AAL (ATM Adaptation Layer) プロトコルを介して行うことを特徴とする切替装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の切替装置において、前記パケットを、ITU-T 勧告 1.365.2 にて勧告化された AAL タイプ 2 プロトコルに規定された CPS (Common Part Sublayer) パケットとすることを特徴とする切替装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の切替装置において、前記切替位置表示用パケットを、保守運用管理 (OAM: Operation, Administration and Maintenance) パケットとしたことを特徴とする切替装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、切替装置に関する。特に、ATM セルを伝送する冗長構成された複数のルートにおける各ルート間を切替えるための切替装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、送信側装置及び受信側装置を有する単一の装置内、或いは、送信側装置及び受信側装置を互いに離間して設置してなるネットワーク内では、送信側装置及び受信側装置間に例えば 0/1 系ルート (0 及び 1 系ルート) と称される冗長構成されたルートを設け、これら 0/1 系ルートを必要に応じて切替えることにより、送信側装置及び受信側装置間の保守点検を容易にし、データ転送路の信頼性を向上させる技術が利用されている。

【0003】このような切替装置の一例は、文献 1 (特開平 6-237265 号公報) や文献 11 (特開平 3-44243 号公報) に開示されている。

【0004】文献 1 は、SDH (Synchronous

3

s Digital Hierarchy) レイヤ上で ATMセルを転送する切替装置に関する。具体的に言うと、この技術では、送信側の 0/1 系ルートにおいて、それぞれ予め ATMセルに通し番号を付加しておき、その後、SDH フレームに含まれる最初のユーザセルの番号をオーバーヘッド領域に格納して送信し、一方、受信側の 0/1 系ルートにおいては、0/1 系ルートからのユーザセルの番号を互いに比較することによりユーザセルの位相差を検出し、一方の遅延時間を調整して 0/1 系ルートにおけるタイミング同期を確立し、しかる後、現用系から予備系への切替動作を行う。

【0005】又、文献 I I には、送信側の 0/1 系ルートの ATMセルにモニタセルを挿入し、受信側でそのモニタセルの挿入位置を検出し、0/1 系ルートにおいてモニタセルが一致した時点で両系のタイミング同期を確立したのち、現用系から予備系へ切替える切替装置が開示されている。

【0006】文献 I 或いは文献 I I の切替装置によれば、0/1 系ルートを切替える際に、ATMセルの廃棄や重複受信が発生させることなく系間を切替えること（即ち、無瞬断切替を意味する。）ができる。

【0007】通常、切替装置は、点検保守等を目的とする系の切替に利用される。切替装置は、例えば定期的な点検保守等を行うためにスケジューラ機能を有することがあり、スケジューラ機能のタイムスケジュールに基づいて系間切替作業を実行する。尚、切替装置は、点検保守等を目的とする無瞬断切替の他に、障害発生時における系間の切替に用いられることがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ATM方式では、上位レイヤにおけるユーザデータは、AAL (ATM Adaptation Layer) を介して ATMセルに変換される。出願時現在、AAL プロトコルとしては ITU-T 勧告 I. 365. 1~5 にて AAL タイプ 1 プロトコル、AAL タイプ 2 プロトコル、AAL タイプ 3/4 プロトコル（これらは共通点が多いため、一般に一括総称される。）及び AAL タイプ 5 プロトコルが勧告化されている。

【0009】上述した文献 I や文献 I I の切替装置では、AAL タイプ 1~5 プロトコルのうち、AAL タイプ 1、タイプ 3/4 プロトコル及びタイプ 5 プロトコルを用いる場合、データ損失や重複受信が発生させることなく、系間切替を行うことができる。

【0010】この理由は、AAL タイプ 1、3/4 及び 5 プロトコルにおいて、一連のユーザデータは、先頭表示フィールド（例えば AAL タイプ 5 では、先頭セル認識用に ATMセルヘッダ内の PT (Payload Type: ペイロードタイプ) フィールドが利用される。）を有する先頭 ATMセルから順次に、複数の ATMセルに分割されて格納され、その結果、0 系ルート及

4

び 1 系ルートには、全く同様に多重化された ATMセルが送信側装置から送信されることによる。

【0011】よって、文献 I や文献 I I に示された従来の切替装置では、AAL タイプ 1、3/4 或いは 5 を利用する場合、例えば、0/1 系ルートがタイミング同期して動作してるときに片方の系を切り離したのち、再びその系を立ち上げた場合であっても、後述の AAL タイプ 2 とは異なり、0 系及び 1 系ルートにおいて同じ多重化がなされた ATMセルを送信することができる。しかしながら、文献 I や文献 I I に示された従来の切替装置が AAL タイプ 2 を利用する場合、この限りではない。その理由につき以下に説明する。

【0012】即ち、AAL タイプ 2 プロトコルにおいては、詳細は実施の形態にて後述するが、例えば TDMA (Time Division Multiple Access) 方式におけるタイムスロット毎に発生した複数のユーザデータを CPS (Common Part Sublayer) パケットにカプセル化し、複数の CPS パケットが ATMセル中に多重化される。言い換えれば、AAL タイプ 2 プロトコルは、1 つの CPS パケットが分割されて複数の ATMセルに渡り存在し得ることがあり、この点が AAL タイプ 2 に特徴的である。

【0013】これに起因して、両方の系が正常に動作している場合には問題がないが、一旦、点検保守等を目的として片方の系を切り離した後に再度立ち上げた場合には、0/1 系ルートを伝送する ATMセル内の CPS パケットの位置（即ち、ユーザデータの位置）が異なってしまう。

【0014】なぜなら、例えば、一旦片方の系を切り離して再度立ち上げた場合、切り離されなかった系における CPS パケットは複数の ATMセルに跨る状態で連続的に多重化され、このとき、切り離された系における CPS パケットは、詳細は後述するが、立ち上げ後に新たに生成された ATMセルペイロードの先頭部分に格納され、従って、現用系及び予備系間において、ATMセル内のユーザデータレベルの同期を実現することができなかったことによる。

【0015】以上のように、上記従来の切替装置では、AAL タイプ 2 プロトコルを用いる場合に、データ損失や重複受信が発生し、従って無瞬断切替を行うことができなかった。

【0016】そのため、AAL タイプ 2 プロトコルを用いる場合にも無瞬断切替を実現できる切替装置の出現が望まれていた。

【0017】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明の切替装置は、送信側装置及び受信側装置間に渡って ATM (Asynchronous Transfer Mode) セルをそれぞれ伝送する、冗長構成された複数の系における現用系及び予備系ルート間の切替を行う。こ

の切替装置は、送信側装置及び受信側装置に以下の構成要素が設けられている。

【0018】即ち、送信側装置には、現用／予備系ルート間の切替を指示するための切替準備信号を発生させる切替準備信号発生手段と、送信側装置及び受信側装置間で受け渡されるべき上位レイヤ可変長データが入力されて、この上位レイヤ可変長データを一連のパケットに変換することによりパケットストリームを生成すると共に、切替準備信号が入力されると切替位置表示用パケットを生成し、この切替位置表示用パケットを、現用／予備系ルートを經由すべき各パケットストリームの互いに同一位置に挿入して現用／予備系パケットストリームを出力するパケット組立手段と、現用／予備系パケットストリームが入力され、これらをそれぞれ多重化することにより現用／予備系 ATMセルを組み立てる、冗長構成された複数のセル組立手段とが設けられる。

【0019】一方、受信側装置には、現用／予備系 ATMセルを分解することにより現用／予備系パケットストリームを再生する、冗長構成された複数のセル分解手段と、再生された現用／予備系パケットストリームにおける切替位置表示用パケットの挿入位置を検出し、この検出された挿入位置よりも前の現用系パケットストリーム及び検出された当該挿入位置よりも後の予備系パケットストリームから上位レイヤ可変長データを再生するパケット分解手段とが設けられている。

【0020】この構成によれば、送信側装置にて切替位置表示用パケットを同一位置に挿入した状態の現用／予備系パケットストリームを生成し、これを多重化してなる ATMセルを現用／予備系ルートにて伝送させることができる。一方、受信側装置では、伝送してきた ATMセルより再生された現用／予備系パケットストリームから切替位置表示用パケットの挿入位置を検出し、この挿入位置よりも前の現用系パケットストリーム及び当該挿入位置よりも後の予備系パケットストリームから上位レイヤ可変長データを再生することができる。

【0021】従って、例えば AALタイプ 2 プロトコルのように、複数のパケットが単一 ATMセル中に多重化され、かつ複数の ATMセルに渡り分割されて存在し得る AALプロトコルを用いる場合でも、パケットレイヤレベルでの位相差を認識でき、従って、データ損失や重複受信を発生させることなく現用／予備系ルート間を切り替えること（無瞬断切替）が可能となる。

【0022】又、この発明の実施に当たり、好ましくは、パケット分解手段は、再生された現用／予備系パケットストリームを構成する各パケットを順次に格納する現用／予備系記憶領域を有し、検出された挿入位置よりも前の現用系パケットストリームを現用系記憶領域から読み出すと共に、検出された前記挿入位置よりも後の前記予備系パケットストリームを予備系記憶領域から読み出すのが良い。

【0023】このようにすれば、現用／予備系の各パケットを現用／予備系記憶領域に一時的に格納しており、互いに独立な読出タイミングに基づいて各記憶領域からの読み出しが可能となる。よって、現用／予備系パケットストリーム間にタイミング同期が確立していなくても、即ちそれらに位相差があったとしても、系間の無瞬断切替を実施できる。

【0024】言い換えれば、従来、系間の切替方式は、両方の系におけるタイミング同期を確立させた状態で切り替える方式即ちホットスタンバイ方式が基本であった。しかしながら、この好適構成例によれば、系間にタイミング同期を確立させる必要は無く、例えば予備系を起動させた直後に切り替える方式による切替（即ちコールドスタンバイからの切替）が可能となる。

【0025】又、この発明の実施に当たり、好適には、パケット分解手段は、次に示すような、現用系パケット読出手段と、予備系パケット読出手段と、出力選択手段とを有するのが良い。

【0026】即ち、現用系パケット読出手段は、現用／予備系パケットストリームを構成する各パケットを順次に格納する現用／予備系記憶領域と、現用系パケットストリームを現用系記憶領域から順次に読み出し、この現用系パケットストリームにおける切替位置表示用パケットを検出すると、現用系記憶領域からの読み出しを停止し、その後、現用／予備系ルート間を切り替えるための切替信号を発生させる。

【0027】予備系パケット読出手段は、予備系パケットストリームにおける切替位置表示用パケットを検出すると挿入位置よりも後の予備系パケットストリームの予備系記憶領域からの読み出しを準備しつつ待機し、切替信号が入力されると当該読み出しを開始する。

【0028】出力選択手段は、切替信号が入力されると現用／予備系パケット読出手段からの出力経路を選択的に切り替えつつ上位レイヤ可変長データを出力する。

【0029】この好適構成例によれば、前述した構成と同様に、現用／予備系パケットストリーム間にタイミング同期が確立していなくても、即ちそれらに位相差があったとしても、系間の無瞬断切替が実施でき、更に、コールドスタンバイ方式による切替が可能となる。この構成では、特に、現用系パケットストリームを読み出す際に、切替位置表示用パケットを検出したのちに切替信号を発生させ、この切替信号により、予備系パケットストリームの読出を開始させると共に系間の出力を切り替える。よって、切替信号による系統的な現用／予備系間の切替が可能となる。

【0030】また、好ましくは、前述した各現用／予備系記憶領域を、ランダム読出が可能な記憶素子で構成するのが良い。

【0031】周知のごとく各記憶領域を FIFOメモリ等のシリアル読出を行う記憶素子で構成した場合には、

必然的に到着順にCPSパケットを読み出すことになるが、この構成のようにランダム読出が可能な記憶素子で構成すると、予備系記憶領域における切替位置表示用パケットの後のパケットからの読出を容易に実行できる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して、この発明の切替装置の実施の形態につき説明する。尚、この説明に用いる各図は、これら発明を理解できる程度に、各構成成分の接続関係を概略的に示してあるに過ぎない。又、各図において同様な構成成分については、同一の番号を付して示し、その重複する説明を省略することがある。

【0033】図1は、実施の形態の切替装置を概略的に示す図である。以下、図1を参照して実施の形態の切替装置につき説明する。

【0034】図1に示すように、実施の形態の切替装置11は、送信側装置13及び受信側装置15間に渡ってATMセルをそれぞれ伝送する二重化構成された2つの系即ち0系ルートR₀及び1系ルートR₁間の切替を行う装置である。

【0035】但し、0/1系ルートR₀/R₁は、冗長構成された伝送路やモジュールを含む信号伝送路を意味しており、切替装置の冗長構成された構成の一部又は全部を指す。又、0/1系ルートR₀/R₁は、その一方が現用系となり他方が予備系となる。通常、これらは同一構造を有する。

【0036】尚、この切替装置11は、適用対象がATMセルを透過的に伝送する冗長構成されたルート有するシステムであれば、適用され得る。即ち、この切替装置11は、送信側装置13及び受信側装置15を組み込んだ単一装置内、或いは、送信側装置13及び受信側装置15を互いに離間して設置してなるネットワーク内のいずれであっても、冗長構成された複数のルート有するシステムにおいて、これらルートR₀/R₁間の切替に用いることができる。

【0037】例えば、ATM交換装置内においてはルーティングスイッチ等が冗長構成される場合があり、この場合、ルーティングスイッチの両端に位置する回路が上述した送信側装置13及び受信側装置15に該当する。又、ネットワーク内の離間した二つのATM交換装置間のルート（例えば伝送路でありR₀/R₁に相当する。）が冗長構成されている場合には、二つのATM交換装置が上述した送信側装置13及び受信側装置15に該当する。

【0038】切替装置11は、このような送信側装置及び受信側装置間において、冗長構成された各ルートの保守点検を行うことを目的に現用系から予備系への切替を行う。この切替装置11は、データの損失や重複受信を伴わない切替即ち無断切替を行うことを目的とする。

【0039】図1に示す切替装置11によれば、送信側装置13には、切替準備信号発生部17と、パケット組

立部19と、冗長構成された0/1系セル組立部21₀/21₁とが設けられている。一方、受信側装置15には、冗長構成された0/1系セル分解部23₀/23₁と、パケット分解部25とが設けられている。

【0040】図1の例では0/1系セル組立部21₀/21₁、0/1系通信路P₀/P₁及び0/1系セル分解部23₀/23₁が、それぞれ0/1系ルートR₀/R₁に相当する。

【0041】尚、実施の形態におけるATMセルの組立/分解は、ITU-T勧告1、365、2にて勧告化されたAALタイプ2プロトコルを介して行うものとする。但し、この発明の切替装置では、AALタイプ2プロトコルに限らず、複数のパケットが単一のATMセル中に多重化され、かつ複数のATMセルに渡り分割されて存在し得るAALプロトコルを用いる場合にも、同様の効果を得ることができる。

【0042】ここで、図1の各構成の機能を説明する前に、従来の切替装置の問題点に言及しておく。ここでは先ずAALタイプ2プロトコルについて説明し、しかる後、従来技術の切替装置においてAALタイプ2プロトコルを用いた場合に生じた不都合につき詳細に説明する。

【0043】図2はAALタイプ2プロトコルによるプロトコル層の概念図であり、図3はAALタイプ2プロトコルを用いた場合における従来の切替装置に生じた課題の説明に供する図である。

【0044】AALタイプ2プロトコルでは、移動通信システム等におけるTDMA方式等で行われるように、一連のタイムスロットを個々のユーザに割り振った可変長データが用いられる。各タイムスロット毎に区別されるべき個々のユーザデータは、それぞれ単独の上位レイヤのPDU（Protocol Data Unit）として扱われる。ここでは、AALタイプ2プロトコルの上位レイヤPDUのように、可変データ長の上位レイヤPDUを、上位レイヤ可変長データと称する。

【0045】図2に示すように、AALタイプ2プロトコルの上位レイヤには、ユーザデータ（図中、USER1DATAやUSER2DATA等）が複数存在している。AALタイプ2プロトコルでは、図2に示すように、各ユーザデータUSER1DATA及びUSER2DATAをユーザデータ毎に異なるCPSパケットCPS-P1及びCPS-P2に格納し、これら一連のCPS-P1及びCPS-P2を、47octet長のCPSプロトコルデータユニットCPS-PDUのペイロードに順次に格納していくことにより、CPS-PDUを生成する。又、ATMレイヤでは、このCPS-PDUにセルヘッダATM-HDを付加して、ATMセルATM-CELLを組み立てる。

【0046】尚、図2に示すように、AALタイプ2プロトコルでは、単一のATMペイロードATM-PLD

に複数のCPS-P1及び2が多重化される。そして、図3のCPS-P2のように一つのCPSパケットの全体を格納できない場合、当該CPSパケットCPS-P2を分割してその前部のみを最初のCPS-PDUのペイロードに格納し、その後部を後続のCPS-PDUのペイロードに格納することが可能とされている。

【0047】但し、図2に示すように、送信すべきCPSパケットが無い場合には、ATM-PLDを48 octet長とするべくパッドpadが付加される。

【0048】CPS-PDUから各CPSパケットを切り出す場合は、CPS-PDUのスタートフィールドSTF（図2参照）内のオフセットフィールド（図示せず。）値を検出することでCPS-PDUペイロードにおける最初のCPSパケットCPS-P1の開始位置が認識され、この開始位置に基づき最初のCPS-P1が切り出される。又、これに続く各CPSパケットCPS-P1のヘッダ内のL1（Length Indicator）フィールドの値に基づいて後続のCPS-P2の開始位置が認識され、この開始位置に基づき後続のCPS-P2が切り出される。

【0049】従来技術による切替装置では、冗長構成された現用／予備系のセル分割組立回路が、互いに独立して、CPSパケットをATMセル内に多重化する。よって、AALタイプ2プロトコルを用いる場合、一方の系（予備系）を停止させた後における現用／予備系のCPSパケットのセル内多重化構成は、互いに異なる場合がある。

【0050】例えば、図3のように、現用系では、連続的にATM-CELL1及び2が送信され、正常な動作が行われているとする。即ち、現用系においては、図3に示すようにATM-CELL1にはCPS-P1と、CPS-P2の先頭部分とが多重化されており、ATM-CELL2にはCPS-P2の後続部分と、CPS-P3と、CPS-P4とが格納される。

【0051】これに対して、予備系にて、USER2DATAを送出するタイミングで起動が行われた場合を考える。このとき、予備系においては、図3に示す例と異なり、例えばUSER2DATAがATM-CELL2に格納されてしまう事態が生じ得る。

【0052】従って、従来の切替装置では、AALタイプ2プロトコルを用いたとしても、ユーザデータの送信開始時から両方の系が正常に動作している場合については問題ない。しかしながら、当該送信の途中で一方の系を停止させて再度起動させた場合、現用系及び予備系間でATMレイヤにおける位相同期を實現したとしても、各ATMセルに格納されたデータ自体が異なっているため、現用系／予備系間の切替時には必然的にデータ損失或いはデータ重複受信が生じ、その結果、無瞬断切替を行えなかった。

【0053】図1に示す、この発明の実施の形態の切替

装置11は、このような問題を以下のようにして解決する。尚、以下では、AALタイプ2プロトコルを利用する形態に限定して説明する。即ち、実施の形態におけるパケットは、AALタイプ2プロトコルによるCPSパケットとなる。

【0054】又、以下では、切替位置認識用パケットとして、CPSパケットと同じレイヤのOAM（保守運用管理）パケット（以下、切替用OAMパケットと称する。）を利用する。切替用OAMパケットは、送信側装置13及び受信側装置15間で予めネゴシエーションすることにより、系間切替を表示するOAMパケットとして定義される。

【0055】例えば、切替用OAMパケットは、例えばCPSパケットヘッダ内のCID（Channel Identifier）フィールドやUUI（User User Indication）フィールド若しくはCPSパケットペイロード等により、当該パケットが切替位置表示を目的とする旨を表示する。但し、実施の形態の切替用OAMパケットは、その存在自体が切替位置を表示するパケットであるが、例えば切替位置に関する情報を有するパケットであってもよい。OAMパケットはAALタイプ2プロトコルの基本機能によって、その生成や検出が可能であるので、切替装置に特別な回路を付加する必要が無く、構成を簡略化できる点で好ましい。

【0056】図4は、実施の形態の切替装置の送信側装置における構成要素を概略的に示す図である。又、図5は、実施の形態の切替装置の受信側装置における構成要素を概略的に示す図である。以下、図1、図4及び図5を参照して、実施の形態の切替装置につき詳細に説明していく。

【0057】図1及び図4に示すように、切替準備信号発生部17は、0/1系ルート間の切替を指示するための切替準備信号SSを発生させる機能を有する。

【0058】例えば、この切替準備信号SSは、送信側装置13及び受信側装置15における系間切替動作を開始させるべく、例えば手動によるレバー切替や自動スケジューラ回路によるタイマ動作により発生させる二値信号でよい。

【0059】図1に示すパケット組立部19は、上位レイヤ可変長データを入力し、上位レイヤ可変長データを一連のCPSパケットに変換することによりパケットストリームを生成すると共に、切替準備信号SSが入力されると切替用OAMパケットを生成し、このOAMパケットを、0/1系ルートR0/R1を経由すべき各パケットストリームの互いに同一位置に挿入して0/1系パケットストリームを出力する機能を有する。

【0060】このパケット組立部19は、入力した上位レイヤ可変長データに対して分配及び変換（分配→変換或いは変換→分配）を行うことにより、それぞれ同一位

置に切替用OAMパケットが挿入された2系統のパケットストリームを生成できる構成であればよく、次に説明する図4の構成例に限られない。

【0061】図4に示す送信側装置13におけるパケット組立部19は、上位レイヤ可変長データを分配する分配部19aと、分配された上位レイヤ可変長データをCPSパケットに変換することによりパケットストリームを生成する冗長構成された0/1系CPSパケット生成部19b₀/19b₁と、切替準備信号SSが入力されると切替用OAMパケットOAM-Pを生成し、この切替用OAMパケットOAM-Pを各パケットストリームの同一位置に挿入することにより0/1系パケットストリームを出力する冗長構成されたOAMパケット付加部19c₀/19c₁とを有する。

【0062】図4に示すように、例えば、パケット組立部19は、切替用OAMパケットOAM-Pを含む0/1系パケットストリーム(CPS-P#1~CPS-P#5)を読出自在に順次に格納していく冗長構成された0/1系送信側バッファ19d₀/19d₁を有する。この送信側バッファ19d₀/19d₁は輻輳制御用であり、例えばFIFOメモリ等のシリアル読出が可能な記憶素子か若しくは受信側バッファと同様なランダム読出が可能な記憶素子で構成される。

【0063】例えば、図4中の0/1系送信側バッファ19d₀/19d₁には、CPSパケットCPS-P#1~#5が送信すべき順に格納され、それぞれ同一位置(図中ではCPS-P#2及び#3間)に切替用OAMパケットOAM-Pが挿入されている。

【0064】図1及び図4に示す0/1系セル組立部21₀/21₁は、0/1系パケットストリームを入力し、これを多重化することにより0/1系ATMセルを組み立てる機能を有する。

【0065】即ち、例えば図4の0/1系セル組立部21₀/21₁は、0/1系送信側バッファ19d₀/19d₁からOAMパケットOAM-Pを含むCPSパケットCPS-P#1~#5を逐次読み出し、各CPSパケットCPS-P#1~#5を図2に示すようにCPS-PDUペイロードに格納し、各CPS-PDUペイロードにSTFを付加してCPS-PDUを生成し、各CPS-PDUにATMセルヘッダATM-HDを付加することにより0/1系ATMセルを組み立てる。

【0066】続いて、図1及び図5を参照して受信側装置の構成につき説明するが、以下に説明するように、受信側装置においては現用系及び予備系の構成要素間で、必要とされる機能は異なる。ここでは、例えば0系が現用系かつ1系が予備系であるとして説明する。但し、前述したように冗長構成された構成要素は同一構造である。従って、一般的には、受信側装置における0/1系の各構成要素は、以下に説明する現用及び予備系の構成要素の機能を同時に有することとなる。

【0067】図1及び図5に示すように、0/1系セル分解部23₀/23₁は、0/1系ATMセルを分解することにより、切替用OAMパケットを含む0/1系パケットストリームを再生する機能を有する。

【0068】図1に示すパケット分解部25は、再生された0/1系パケットストリームにおける切替用OAMパケットの挿入位置を検出し、この挿入位置よりも前の現用系パケットストリーム及び挿入位置よりも後の予備系パケットストリームから上位レイヤ可変長データを再生する機能を有する。

【0069】このパケット分解部25は、入力した2系統のパケットストリームに対して経路選択及び変換(経路選択→変換或いは変換→経路選択)を行うことにより、1系統の上位レイヤ可変長データを再生できる構成であればよく、次に説明する図5の構成例に限らない。

【0070】図5に示す受信側装置15におけるパケット分解部25は、冗長構成された0/1系受信側バッファ25a₀/25a₁と、冗長構成された0/1系CPSパケット読出部25b₀/25b₁と、出力選択部25cとを有する。

【0071】図5に示すように、各0/1系受信側バッファ25a₀/25a₁は、再生されたパケットストリームを構成する各CPSパケットを順次に格納する。但し、ここでは、図1の予備系である1系通信路P₁は非伝送状態下であり、このため、図5に示すように、1系通信路P₁側では、CPS-P#1及び#2が受信側装置にて受信されずに、CPS-P#3~#5のみが受信装置に到着したとする。

【0072】尚、各0/1系受信側バッファ25a₀/25a₁は、ランダム読出が可能な記憶素子で構成するのが好ましい。このように、ランダム読出が可能な記憶素子で構成すると、予備系バッファ25a₁では、切替用OAMパケットに続くCPSパケットの格納アドレスを特定することにより、これを容易に随時読み出すことができる。ランダム読出が可能な記憶素子としては、例えば、SRAMを用いる。

【0073】0系パケット読出部25b₀は、ここでは現用系として動作しているので、0系パケットストリームを0系受信側バッファ25a₀から順次に読み出し、0系パケットストリームにおける切替用OAMパケットを検出すると、受信側0系バッファ25a₀からの読み出しを停止し、その後、0/1系ルートを切り替えるための切替信号CSを発生させる。

【0074】1系パケット読出部25b₁は、予備系として動作しているので、1系パケットストリームにおける切替用OAMパケットを検出すると挿入位置よりも後の1系パケットストリームの1系受信側バッファ25a₁からの読み出しを準備しつつ待機し、切替信号CSが入力されると当該読み出しを開始する。

【0075】出力選択部25cは、切替信号CSが入力されると0/1系パケット読出部25b₀/25b₁からの出力経路を選択的に切り替えつつ上位レイヤ可変長データを出力する。典型的に言うと、出力選択部25cはセレクト回路の機能を有する。

【0076】図5の例では、パケット分解部25は、0/1系CPSパケット読出部25b₀/25b₁及び出力選択部25c間に、冗長構成された0/1系上位レイヤデータ再生部25d₀/25d₁を有する。即ち、0/1系上位レイヤデータ再生部25d₀/25d₁は、読み出されたパケットストリームを入力し、これに対応する上位レイヤ可変長データを再生して出力する。但し、上位レイヤ可変長データを再生する機能実現部は、図示例の0/1系上位レイヤデータ再生部25d₀/25d₁の位置に設けずに、出力選択部25cの後段に設けてもよい。

【0077】又、切替信号CSは、予備系パケット読出部25b₁における読出開始タイミングと、出力選択部25cにおける切替タイミングとを一括制御するための信号であり、例えばその発生タイミング自体に情報を有する切替タイミング信号でもよい。

【0078】図6及び図7は実施の形態の切替装置の動作説明に供する図であり、図6には送信側装置の各構成要素におけるデータ変換の様子を示し、図7には受信側装置の各構成要素におけるデータ変換の様子を模式的に示す。ここで、図4、図5、図6及び図7を参照して、実施の形態の切替装置の各構成要素におけるデータの状態と共に、この切替装置の切替動作の流れにつき説明する。

【0079】但し、ここでは0系ルートから1系ルートへ切り替える例につき説明するが、特に、0系ルートが動作している最中に、停止状態の1系ルートが動作し始める等の切替操作を行うこと等に起因して、0系/1系間でATMセル内のCPS-Pの多重化構成が互いに異なる場合を考える。

【0080】図6(A)及び図6(B)に示すように、図4の送信側装置13から図5の受信側装置15に送信すべき上位レイヤ可変長データUSER#1~#5DATAは分配部19aにて分配され、0/1系CPSパケット生成部19b₀/19b₁に入力される。但し、各USER#1~#5DATAには、ユーザ毎の各ch(チャネル)情報や各データ長情報が付随する。

【0081】次に、0系CPSパケット生成部19b₀は、ユーザ毎の各ch情報や各データ長情報等に基づいてCPSパケットヘッダCPS-P-HDを生成し、このCPS-P-HDをCPSパケットペイロードとしてのUSER#1~#5DATA(ここではSCCSは考慮しない。)に付加することにより、各CPSパケットCPS-P#1~#5を生成し、しかる後、各CPS-P#1~#5を出力する。

【0082】一方、1系パケット生成部19b₁は、例えばCPS-P#3の生成タイミングで起動した場合には、CPS-P#3~#5を生成して出力する。

【0083】0/1系パケット生成部19b₀/19b₁から出力された各CPS-PにおけるOAM-Pの挿入位置を設定するには、図4の例とは異なるが、例えば各CPSパケット生成部19b₀/19b₁に切替準備信号SSを入力してもよい。この場合、例えば、各パケット生成部19b₀/19b₁は、切替準備信号SS入力直後に生成したCPS-P(図示例では#3)に、切替タイミング識別子CIを付加する機能を有する。この切替タイミング識別子CIは、0/1系において互いに同一のCPS-Pに付与される。

【0084】図4の0系OAMパケット付加部19c₀は、切替準備信号SSが入力されると、受信側装置とのネゴシエーションにより設定された切替用OAMパケットOAM-Pを生成する。その後、各CPS-P#1~#5を入力し、図6(C)に示すように切替タイミング識別子CIを有するCPS-P#3の直前にOAM-Pを付加する。

【0085】又、1系OAMパケット付加部19c₁は、切替準備信号SSが入力されると、同じくOAM-Pを生成する。そして、各CPS-P#1~#5を入力し、0系と同様に、切替タイミング識別子CIを有するCPS-P#3の直前にOAM-Pを付加する。ここでは、1系パケット付加部19c₁は、停止状態から起動状態となるため、図6(D)に示すように、OAM-P及びCPS-P#3~#5を出力する。

【0086】続いて、0系OAMパケット付加部19c₀から出力されたCPS-P#1、CPS-P#2、OAM-P、CPS-P#3、CPS-P#4及びCPS-P#5は、逐次入力される順に、即ち図6(C)のように送信側0系バッファ19d₀に格納される。

【0087】一方、1系OAMパケット付加部19c₁から出力されたOAM-P、CPS-P#3、CPS-P#4及びCPS-P#5は、図6(D)のように1系バッファ19d₁に順次に格納される。なお図6(D)では、OAM-Pを出力するタイミングで起動するため図4の19d₁とは異なり、CPS-P#1および#2は含まれていない。

【0088】図6(E)に示すように、送信側0系バッファ19d₀に格納された各CPS-P#1~#5及びOAM-Pは、図4のセル組立部21₀に読み出されて、0系ATMセル#1₀及び#2₀として生成される。

【0089】又、図6(F)に示すように、送信側1系バッファ19d₁に格納されたOAM-P及び各CPS-P#3~#5は、図4のセル組立部21₁に読み出されて、1系ATMセル#1₁及び#2₁として生成される。但し、各ATMセルの組立時には、0/1系のCPS-Pに付与された切替タイミング識別子CI等の装置

内識別子は除去される。

【0090】このとき、図6(E)及び図6(F)に示すように、ATMセル内のCPS-Pの多重化状態は0/1系間で異なる。これら各ATMセル#1₀及び#2₀/#1₁及び#2₁は、0/1系通信路P₀/P₁を経由して受信側装置に伝送される。

【0091】その後、図7(A)に示すように、0系ATMセル#1₀及び#2₀は、図5の受信側装置15のセル分解部23₀に入力されると、CPS-P#1~#5及びOAM-Pに分解されて出力される。一方、図7

(B)に示すように、1系ATMセル#1₁及び#2₁は、図5の受信側装置15のセル分解部23₁に入力されると、CPS-P#3~#5及びOAM-Pに分解されて出力される。

【0092】次に、図7(C)に示すように、図5の0系セル分解部23₀から出力されたCPS-P#1~#5及びOAM-Pは、CPS-P#1、CPS-P#2、OAM-P、CPS-P#3、CPS-P#4及びCPS-P#5の順に、受信側0系バッファ25a₀に格納される。0系受信側バッファ25a₀では、図7

(C)に示すように、入力された各CPS-P#1~#5及びOAM-Pをアドレス順に格納していく。

【0093】又、図7(D)に示すように、図5の1系セル分解部23₁から出力されたCPS-P#3~#5及びOAM-Pは、OAM-P、CPS-P#3、CPS-P#4及びCPS-P#5の順に、受信側1系バッファ25a₁に格納される。受信側1系バッファ25a₁では、図7(D)に示すように、入力された各CPS-P#3~#5及びOAM-Pをアドレス順に格納していく。

【0094】尚、図7(C)及び図7(D)に示すOAM-Pを含む0/1系の各CPS-Pは、CPSパケットヘッダを有する状態で、各受信側バッファ25a₀/25a₁に格納されているが、CPSパケットヘッダに代えてch情報やデータ長情報を表示する装置内識別子を有する状態で格納されてもよい。

【0095】続いて、図7(C)のごとく受信側0系バッファ25a₀に格納されたCPS-P#1~#5及びOAM-Pは、図7(E)に示すように、0系パケット読出部25b₀により順次に読み出される。この受信側0系バッファ25a₀からの読み出しは、アドレス順に行うのが良い。このとき、0系パケット読出部25b₀は、CPS-P#1及びCPS-P#2を読み出した後、OAM-Pを読み出すと、読み出し動作を停止し、その後、切替信号CSを発生させる。この切替信号CSを発生させるタイミングは、例えばOAM-Pを検出した直後であってもよい。

【0096】一方、図7(D)のごとく受信側1系バッファ25a₁に格納されたCPS-P#3~#5及びOAM-Pは、図7(F)に示すように、1系パケット読

出部25b₁により順次に読み出される。この受信側1系バッファ25b₁からの読み出しは、アドレス順に行う。このとき、1系パケット読出部25b₁は、OAM-Pを読み出すと、読み出し動作を停止し、OAM-Pの直後のCPS-P#3からの読み出しを準備し、そのまま待機する。又、この1系パケット読出部25b₁は、0系パケット読出部25b₀からの切替信号CSが入力されると、待機していた読み出し動作を開始し、CPS-P#3、CPS-P#4及びCPS-P#5を順次に読み出す。

【0097】尚、各パケット読出部25a₀/25a₁におけるOAM-Pの検出は、AALタイプ2プロトコルに規定された基本機能として、例えばCPS-P-HD内のUUIやCIDフィールドの認識処理によって行うことができる。

【0098】図7(E)のごとく0系パケット読出部25a₀から出力された各CPS-P#1及び#2は、図5の0系上位レイヤデータ再生部25d₀にて再生され、もとのUSER#1及び#2 DATAとして出力される。一方、図7(F)のごとく1系パケット読出部25a₁から出力された各CPS-P#3~#5は、図5の1系上位レイヤデータ再生部25d₁にて再生され、もとのUSER#3~#5 DATAとして出力される。

【0099】この出力選択部25cは、入力経路を切り替えることにより、各入力経路から入力されたデータを選択的に出力経路から出力する回路である。出力選択部25cは、切替信号CSが入力する前には0系上位レイヤデータ再生部25d₀からの出力を選択する制御状態にあり、その後、切替信号CSが入力されると、1系上位レイヤデータ再生部25d₁からの出力を選択する制御状態となる。

【0100】従って、図7中の太矢印に示されるように、出力選択部25cでは、切替信号CSが入力される前にあつては、0系上位レイヤ再生部25d₀から出力されたUSER#1及び#2 DATAが選択され、しかる後、切替信号CSが入力された後にあつては1系上位レイヤ再生部25d₁から出力されたUSER#3~#5 DATAが選択されて、これらが一連のUSER#1~#5 DATAとして出力され、即ち、データ損失及びデータ重複を生じることなく0/1系ルート間を切り替えることができる。

【0101】以上の切替装置では、AALタイプ2プロトコルを用いる場合であっても、送信側装置では、図6に示すように、上位レイヤ可変長データUSER#1~#5 DATAを変換してなる0/1系パケットストリーム(0/1系の各CPSパケットCPS-P#1~#5)のうち、0/1系パケット付加部にて同じCPSパケット即ちCPS-P#3の前に切替用OAMパケットOAM-Pを挿入したのち(図6(A)及び図6(B)参照)、0/1系ATMセルを組み立てて(図6(E)

及び図6 (F) 参照)、これを0/1系ルートに送出する。

【0102】更に、受信側装置では、図7に示すように、0系ATMセル#1₀及び#2₀を分解して再生された0系パケットストリーム(CPSパケットCPS-P#1~#5及びOAMパケットOAM-P(図7(C)参照))におけるOAMパケットOAM-Pの挿入位置を検出し、又、1系ATMセル#1₁及び#2₁を分解して再生された1系パケットストリーム(CPS-P#3~#5及びOAMパケットOAM-P(図7(D)参照))におけるOAMパケットOAM-Pの挿入位置を検出し、現用系である0系ではOAMパケットOAM-Pの前のCPSパケットCPS-P#1及び#2を読み出すと共に、予備系である1系ではOAMパケットOAM-Pの後のCPSパケットCPS-P#3~#5を読み出し、これらを組み合わせたCPS-P#1~#5から上位レイヤ可変長データUSER#1~#5 DATAを再生している。

【0103】よって、図6(E)及び図6(F)に示すように、AALタイプ2プロトコルの特徴的な多重化構成の差異、即ち0/1系ATMセルにおける各CPSパケットの多重化構成の差異が生じたとしても、CPSパケットの損失や重複は生じ得ない。従って、AALタイプ2プロトコルを用いる場合であっても、無瞬断切替が可能となる。

【0104】特に、ここでは、現用/予備系の受信側バッファを設けており、各バッファに格納されたCPSパケットは、所望のタイミングで読み出される。よって、この切替装置では、現用系では切替用OAMパケットの直前のCPSパケットを読み出し、これとは独立したタイミングで、予備系にて切替用OAMパケットの直後のCPSパケットの読み出しを開始すればよいこととなる。従って、現用/予備系のCPSパケットストリーム間にタイミング同期が確立していなくても、系間の無瞬断切替を行うことができる。即ち、いわゆるコールドスタンバイからの無瞬断切替が可能となる。

【0105】以上説明した実施の形態では、AALタイプ2プロトコルを用いた場合につき説明したが、AAL2プロトコル以外にも、複数のパケットが単一のATMセル中に多重化され、かつ複数のATMセルに渡り分割されて存在し得るAALプロトコルであれば、同様の効果が得られると考えられる。

【0106】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、

この発明の切替装置によれば、送信側装置にて切替位置表示用パケットを同一位置に挿入した状態で現用/予備系パケットストリームを生成し、これを多重化してなるATMセルを現用/予備系ルートにて伝送させることができる。一方、受信側装置では、伝送してきたATMセルより再生された現用/予備系パケットストリームから切替位置表示用パケットの挿入位置を検出し、この挿入位置よりも前の現用系パケットストリーム及び当該挿入位置よりも後の予備系パケットストリームから上位レイヤ可変長データを再生することができる。

【0107】従って、例えばAALタイプ2プロトコルのように、複数のパケットが単一のATMセル中に多重化され、かつ複数のATMセルに渡り分割されて存在し得るAALプロトコルを用いる場合でも、パケットレイヤレベルで位相差を認識でき、従って、無瞬断切替が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の切替装置を概略的に示す図である。

【図2】AALタイプ2プロトコルによるプロトコル層の概念図である。

【図3】AALタイプ2プロトコルを用いた場合における従来の切替装置に生じた課題の説明に供する図である。

【図4】実施の形態の切替装置の送信側装置における構成要素を概略的に示す図である。

【図5】実施の形態の切替装置の受信側装置における構成要素を概略的に示す図である。

【図6】実施の形態の切替装置の動作説明に供する図(その1)であり、特に、送信側装置におけるデータ変換の様子を示す図である。

【図7】実施の形態の切替装置の動作説明に供する図(その2)であり、特に、受信側装置におけるデータ変換の様子を示す図である。

【符号の説明】

11: 切替装置

13: 送信側装置

15: 受信側装置

17: 切替準備信号発生部

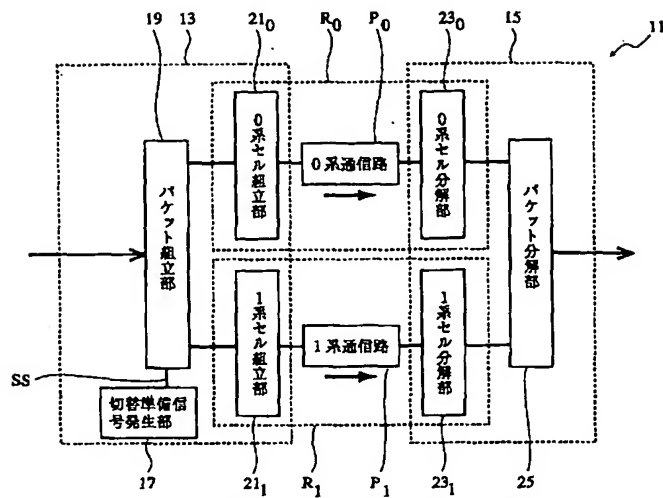
19: パケット組立部

21₀/21₁: 0/1系セル組立部

23₀/23₁: 0/1系セル分解部

25: パケット分解部

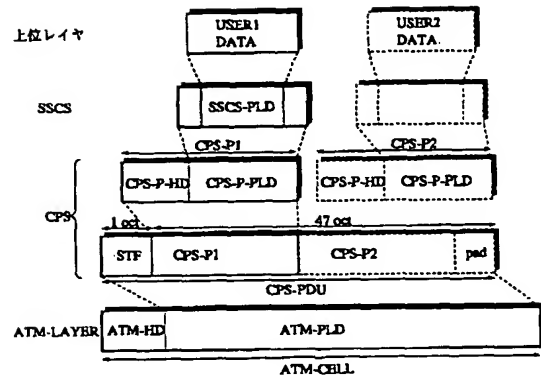
【図1】



11:切替装置 13:送信側装置 15:受信側装置

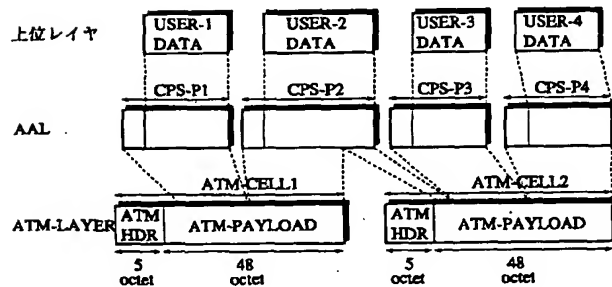
実施の形態の切替装置の概略図

【図2】



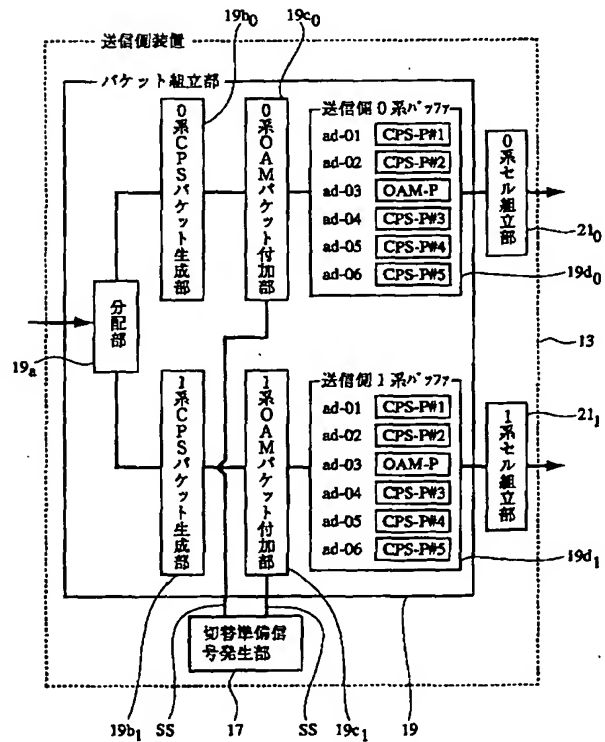
AALタイプ2プロトコルによるプロトコル層の概念図

【図3】



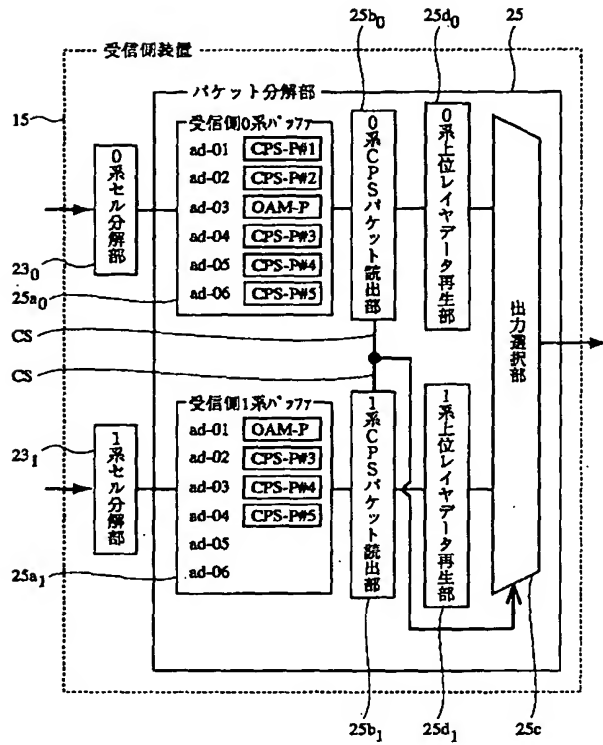
従来装置にてAALタイプ2プロトコルを用いた場合の課題の説明に供する図

【図4】



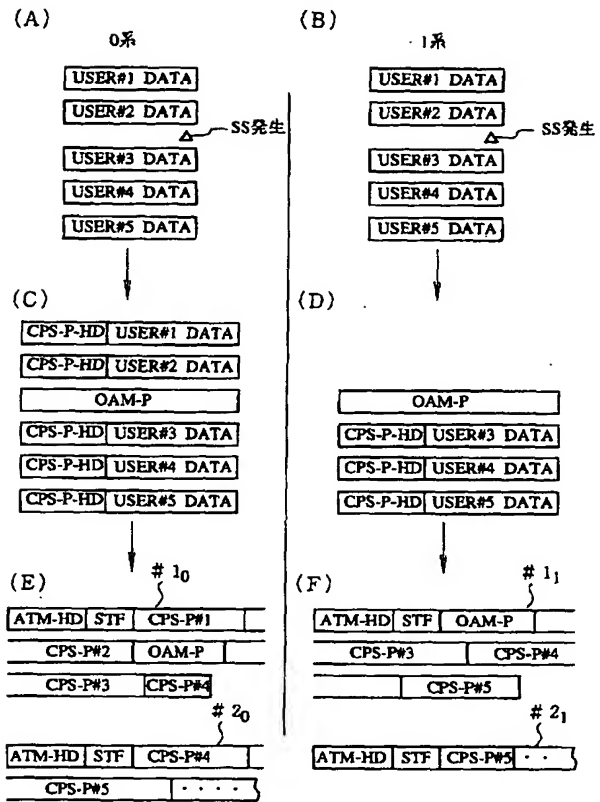
実施の形態の送信側装置における 構成要素を示す概略図

【図5】



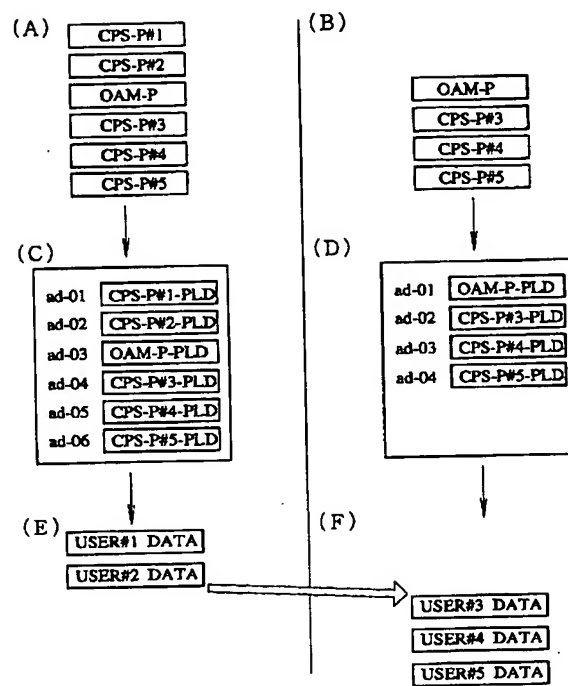
実施の形態の受信側装置における構成要素を示す概略図

【図6】



実施の形態の切替装置の動作説明に供する図（その1）

【図 7】



実施の形態の切替装置の動作説明に供する図（その2）